

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-077729

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

H01L 35/32
G01J 1/02
H01L 21/3065
H01L 29/84
H01L 37/02
H01L 49/00

(21)Application number : 10-242273

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.08.1998

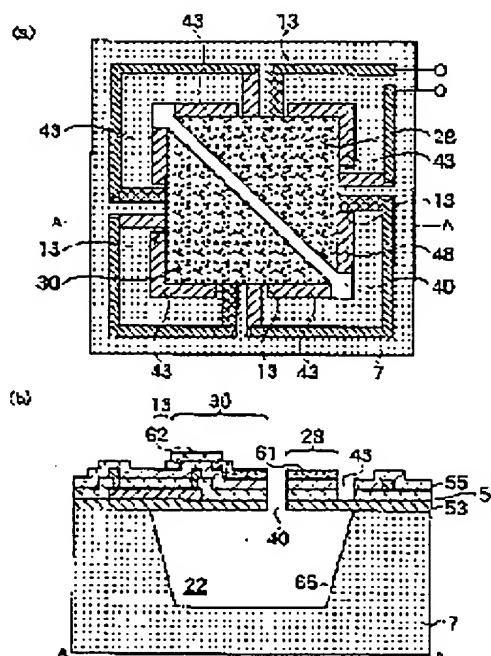
(72)Inventor : SATO NORITOSHI

(54) MANUFACTURE OF SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a sensor having a high sensitivity and a high mechanical strength during manufacturing process of the device.

SOLUTION: The manufacturing method of a sensor is at least constituted of a process for forming a support insulating film 53 on a semiconductor substrate 7, a process for forming a protective film 55 on the film 53, a process wherein one part of the film 55 is removed to expose the film 53 and a thin film support part 43 is formed, a process wherein one part of the substrate 7 under the lower part of the film 53 is removed and a cavity region 22 is formed under the lower part of the film 53, and a process wherein lastly the part 43 is removed by dry etching to form an isolation groove. In the middle of the manufacturing process of the sensor, the membrane region of the upper part of the region 22 is firmly supported by the support part 43.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

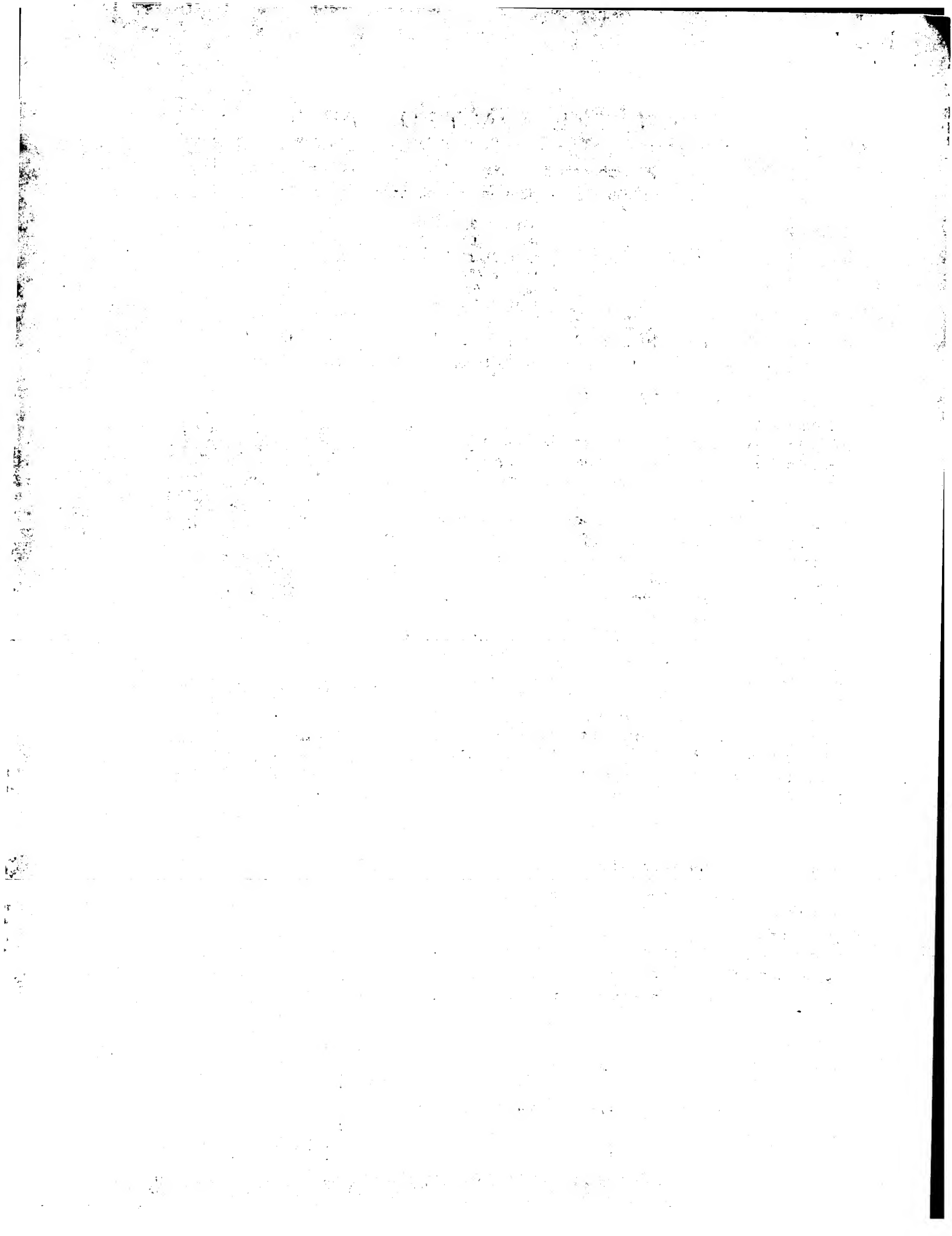
[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]



(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-77729
(P2000-77729A)
(43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	チワード(参考)
H01L 35/32		H01L 35/32	A 2 G065
G01J 1/02		G01J 1/02	C 4 M112
H01L 21/3055		H01L 21/3055	Z 5 F004
29/84		37/02	
37/02		49/00	Z

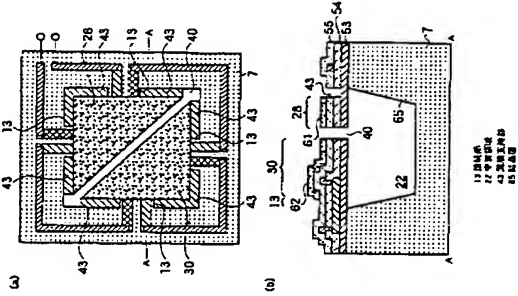
審査請求 未請求 請求項の取 5 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特開平10-242273	(71)出願人	000003967 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22)出願日	平成10年8月27日(1998.8.27)	(72)発明者	佐藤 文記 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(74)代理人	10008306 弁理士 三好 秀和 (外6名)

最終頁に続く

(54)【発明の名 1 センサの製造方法

(57)【要約】
【課題】 センサ感度が高く、製造工程中のチャイプの機械的強度が高いセンサの製造方法を提供する。
【解決手段】 半導体基板7の上に支持絶縁膜53を形成する工程と、その上に保護膜55を形成する工程と、保護膜55の一部を除去して、支持絶縁膜53を露出し、遮断支持部43を形成する工程と、支持絶縁膜53の下部の半導体基板7の一部を除去し、支持絶縁膜53の下部に空洞領域22を形成する工程と、最後に側面支持部43をドライエッチングで除去して分離層を形成する工程とから少なくとも構成される。製造工程の途中で、空洞領域22の上部のメンブレン領域は遮断支持部43で強固に支持されている。



(11)特許請求の範囲

【請求項1】 以下の各工程から少なくともなることを特徴とするセンサの製造方法。
(イ) 半導体基板の上に支持絶縁膜を形成する工程
(ロ) 該支持絶縁膜の上に、保護膜を形成する工程
(ハ) 該保護膜の一部を除去して前記支持絶縁膜の一部を露出し、側面支持部を形成する工程
(ニ) 前記支持絶縁膜の下部の前記半導体基板の一部を除去し、前記支持絶縁膜の下部の一部を露出する工程
(ホ) 前記側面支持部をドライエッチングで除去して、分離層を形成する工程
(請求項2) 前記保護膜を形成する工程の前に、前記支持絶縁膜の上に温度検出素子を形成する工程と、側面支持絶縁膜を形成する工程とをさらに有し、側面支持絶縁膜の形成後に、前記保護膜の上に側面支持絶縁膜を形成する工程と。
(請求項3) 前記保護膜を形成する工程の前に、力量測定素子を前記支持絶縁膜上に形成する工程をさらに有することを特徴とする請求項1記載のセンサの製造方法
【請求項4】 前記支持絶縁膜は窒化珪素膜であり、前記保護膜は酸化珪素膜であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1記載のセンサの製造方法。
【請求項5】 前記支持絶縁膜の一部に前記半導体基板をエッチングするための貫通孔を開孔し、前記保護膜を形成することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1記載のセンサの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【0001】
【発明の属する技術分野】 この発明は、センサの製造方法に関し、特に半導体マイクロマシンニング技術を用いた半導体センサの製造方法に関する。
【0002】
【従来の技術】 半導体マイクロマシンニング技術を用いた半導体センサとして、赤外線センサや力学的センサ等が知られている。これらの半導体センサの例として赤外線センサについて説明する。従来の典型的な赤外線センサは、図2(a)の平面構成図に示すように、赤外線を熱に変換する受光部29、31と、接点部35、37を1支持する基板130と、受光部29、31と基板130との温度差を検出する熱電対131から構成されている。受光部29、31はそれぞれ接点部35、37を介して基板130と接続し、その他の熱的な接続はない。熱電対131はp型シリコン基底配線132とn型シリコン基底配線133とアルミ配線134とから構成されている。

【0003】 図2(b)は図2(a)のド・ド・方向での断面構成図である。単純なシリコン基板130の上

には、支持絶縁膜143が形成され、支持絶縁膜143の下には結晶膜150が露出した空洞領域26が形成されている。支持絶縁膜143の上にはp型シリコン基底配線132が配置され、p型シリコン基底配線132の上には側面支持部43が形成されている。側面支持部43の上にはアルミ配線134が形成され、アルミ配線134の上には保護膜145が形成されている。さらにその上には、赤外線を熱に変換する赤外線吸収膜140、147がそれぞれ形成されている。空洞領域26の26の上には形成された各層(143~145)には異方性エッチング141、142が選択的に形成されている。この異方性エッチング141、142と空洞領域26により、側面支持部35および受光部29、31は基板130から分離形成されている。
【0004】 赤外線吸収膜146、147に入射した赤外線は熱に変換され、この熱は赤外線吸収膜146、147の下に配置されている温度点148に伝わり、温度点148の温度が上昇する。したがって、温度点148と接点部149の間に温度差が生じ、ゼーベック効果により熱起電力が生じる。
【0005】 この赤外線センサの製造方法について図23乃至図24を参照して説明する。各図において (a) 図は (a) 図のド・ド方向に沿った断面構成図である。
【0006】 (イ) まず、図23に示すように基板130の上に支持絶縁膜143を全面に形成する。支持絶縁膜143の上には不純物を添加していないシリコン膜(ノンドーピングシリコン膜)を形成する。そしてp型不純物およびn型不純物を選択的にイオン注入し、これらの不純物が添加されたシリコン膜(ドーピングシリコン膜)をパターンニングして、シリコン基底配線132、133を形成する。シリコン基底配線132、133の上に、側面支持部43を全面に形成する。温度点148および温度点149が形成される部分の側面支持部43にコンタクトホールを形成し、側面支持部43の上には保護膜145を形成する。アルミ配線134の上には保護膜145を全面に形成する。さらにその上に赤外線吸収膜146、147をそれぞれ選択的に形成する。
【0007】 (ロ) 次に、図24に示すように基板130の上に形成された各層(143~145)について、異方性エッチング141、142を適度的に形成し、シリコン基底配線130を露出させる。
【0008】 (ハ) 次に、図24に示した異方性エッチング141、142を介して、シリコンエッチング液を導入し、基板130の貫通エッチングを行う。その結果、図22に示すような空洞領域26が形成され、赤外線センサが完成する。
【0009】
【発明が解決しようとする課題】 センサの感度を向上させるためには、受光部29、31と基板130の間の熱

る。なお、図1(h)には示さないが、n型ポリシリコン抵抗形成48についても同様なコンタクトホールが形成されている。アルミ配線49の上には例えば厚さ500nm程度の保護膜55が形成されている。保護膜55は例えば酸化珪素膜が使用される。保護膜55の上には導電性赤外線を熱に変換する金膜(Au-Bi-ac、k)、Ni-Cr、ニッケルとクロムの合金)あるいはアモルファスシリコン等の赤外線吸収膜61、62が形成され、それぞれ受光部28、30を形成している。そして、これらは基板7上に形成された冷層(53~55)を貫通する異方性エッチング孔40および分層溝45が空洞領域22の上部に選択的に形成されている。分層溝45の幅は例えば5~10μm程度である。異方性エッチング孔40、分層溝45および空洞領域22により、第1および第2の受光部28、30と接続部13が基板73に対して分層形成されている。

【0035】次にこのような構成を有する赤外線センサの動作について説明する。第1および第2の受光部28、30に人射した赤外線が赤外線吸収膜61、62に吸収されて熱に変換される。この変換された熱は赤外線吸収膜61、62の下に配置された温度点51に伝わり、温度点51の温度が上昇する。したがって、温度点51と冷層点52との間に温度差が生じ、ゼーベック効果により温度点51と冷層点52との間に熱起電力が生じる。この熱起電力は端子63、64からセンサ外部に取り出すことができる。

【0036】次に本発明の第1の実施形態に係る赤外線センサの製造方法について図2乃至図4を参照して説明する。各国において(a)は平面構成図、(b)は(a)のA-A方向に沿った断面構成図である。

【0037】(イ)まず、図2に示すようにCVD法により主表面の面方位を(100)面とする基板7の上に支持絶縁膜53としての酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により異方性エッチング孔40が形成される部分に窓を有するフォトレジスト等のマスクを支持絶縁膜53上に形成する。このマスクを用いてR1E法等のエッチングにより支持絶縁膜53を選択的に除去し、図2に示すように異方性エッチング孔40を開く。

【0038】(ロ)次に、CVD法により支持絶縁膜53の上にノンドーブポリシリコン膜を全面に形成する。フォトレジスト等イオン注入用のマスクをフォトリソグラフィ法を用いて形成し、このマスクを用いてボロン(B)等のp型不純物イオンをノンドーブポリシリコン膜中に選択的にイオン注入する。なお、図3(1)に示さないが、同様にポリシリコン抵抗形成48が形成される領域についても同様にドーピング等の不純物をイオン注入する。熱処理により注入された不純物イオンを活性化して不純物添加ポリシリコン膜(ドーブドポリシリコン膜)を形成する。フォトリ

ソグラフィ法を用いてエッチング用のマスクを形成する。このエッチング用マスクを用いてR1E法等のエッチングによりポリシリコン抵抗形成47、48を図3に示すようにパターンニングする。なお、先にパターンニングを行いその後イオン注入してもよい。次にCVD法によりポリシリコン抵抗形成47、48の上には酸化珪素膜54を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により温度点51および冷層点52を形成する部分に窓を有するマスクを酸化珪素膜54の上に形成する。このマスクを用いてR1E法により選択的に酸化珪素膜54を選択的に除去してコンタクトホールを開く。この部分のポリシリコン抵抗形成47、48を露出する。スパッタ法や真空蒸着法等により酸化珪素膜54の上にアルミニウム膜を全面に形成する。この時、コンタクトホールはアルミニウム膜で満たされる。そして、フォトリソグラフィ法によりエッチングマスクをアルミニウム膜の上に形成し、このエッチングマスクを用いてR1E法等のエッチングにより図3(a)に示すような平面形状にアルミ配線49をパターンニングする。その後、CVD法によりアルミ配線49の上に保護膜55としての酸化珪素膜を全面に形成する。さらにその上に、第1および第2の受光部形成される領域に選択的に赤外線吸収膜61、62を形成する。なお、まず全面に膜を形成してその後パターンニングしてもよいとはもちろんである。

【0039】(ハ)次にフォトリソグラフィ法により図3に示した空洞領域22のエッチングマスクを形成する。このエッチングマスクを用いてR1E法等のエッチングにより空洞領域22および保護膜55を選択的に除去する。例えばエッチングガスとしてCHF₃/COを用いたR1E法を行えば、空洞領域22および保護膜55としての酸化珪素膜と、支持絶縁膜53としての酸化珪素膜との選択比が15以上取れるので、支持絶縁膜53はエッチングストップパーとして働く。あるいは、フッ化アンモニウム(NH₄F)、フッ化水素(HF)との混合液等の酸化珪素エッチング液を用いて空洞領域22と保護膜55をエッチングしてもよい。酸化珪素エッチング液はほとんど酸化珪素膜をエッチングしないので、エッチングの選択比をほとんど無限大と見なすことができる。したがって、先に異方性エッチング孔40を開いた部分はシリコン基板7が露出するが、その他の部分は酸化珪素膜(支持絶縁膜)53が露出する。この露出した酸化珪素膜の部分は導電支持部43となる。

【0040】(ニ)次に、異方性エッチング孔40により露出した基板7に対して、KOHまたはヒドラン等のエッチング液を導入し、基板7の異方性エッチングを行う。この時、支持絶縁膜53はエッチング液に対して耐腐食性を有しているので、シリコン基板7のみをエッチングすることができ、この結果、シリコン基板の主表面の面方位(100)面)とは異なる結晶面(110)面)が表出し、空洞領域22が形成される。図4に示すように、空洞領域22の上部の傾斜構造がいわゆる「メンブレン」となる。図4に示した状態では、受光部28、30は接続部13と導電支持部43の支持絶縁膜53により支持されている。異方性エッチングの後には十分に洗浄する。特に空洞領域22内部は小さな異方性エッチング孔40を開いて水が入り、空入りに行う。また、(ロ)の工程で行う赤外線吸収膜61、62のリフトオフ法による選択的な形成を、この空洞領域22の形成を行った後に実施してもよい。

【0041】(ホ)次に、ドライエッチングを行い、導電支持部43の支持絶縁膜53を選択的に除去し、図1に示すような分層溝45を開く。この時、分層溝45となる支持絶縁膜53を選択的にエッチングを行うため、エッチングを行うこともCF₄等をエッチングガスとしたドライエッチングを行うことにより、デバイスその他の部分に影響を与えず、自己整合的に空洞領域22の酸化珪素膜(支持絶縁膜)53のみを除去することができ、すなわち、最上層の赤外線吸収膜61、62および酸化珪素膜(空洞領域22および保護膜)54、55にのみ酸化珪素膜53のエッチング選択比が大きいので、マスクを用いなくても酸化珪素膜53のみを選択的に除去できる。例えば、赤外線吸収膜61、62として金膜と、酸化珪素膜53のエッチング速度の比(選択比)はほぼ無限大であり、保護膜55としての酸化珪素膜と酸化珪素膜53との選択比は5程度である。また、パターンを形成する処理ではなく機械的除去処理であるからエッチング精度も低くてもよい。以上の工程を経て図1に示す赤外線センサが完成する。

【0042】上記において、各フォトレジストの除去工程の説明を省略したが、各フォトレジストは例えばプラズマ処理、酸液(H₂SO₄)処理あるいはレジスト剝離液等を用いて除去され、さらにその後水洗される。

【0043】以上説明したように第1の実施形態では、受光部28、30は接続部13と導電支持部43の支持絶縁膜53で強固に支持された状態でシリコン基板7の異方性エッチングをはじめとする処理によるエッチング処理や薬液によるフォトレジスト除去処理、およびこれらの処理の後の水洗処理等のデバイス露出の危険性の高い工程を行っている。そして、最終工程において、受光部28、30を支持した空洞領域22の上部にポリシリコン抵抗形成47、48、空洞領域22としての酸化珪素膜、アルミ配線49、保護膜55としての酸化珪素膜、そして赤外線吸収膜を順次配置、形成する。図6(1)には赤外線吸収膜、熱電素子が有する温度点および冷層点が表示されているが、第1の実施形態と同様に形成されているのはもちろんである。また、第1の実施形態では受光部22に別れていたがここでも方形形状に一体で構成される。したがって、赤外線吸収膜も一体で形成する。さらに、受光部9は多結晶シリコン膜72の

にメンブレン部に加わる水圧、風動等に対して、充分な機械的強度を得ることができ、また、導電支持部43のエッチング除去は精度を要求しないので、チップ切断を実施した後に行っても良い。このようにすれば、チップ切断時の切削水によるデバイスの破損を防止することできる。さらに、接続部13の機械的強度は製造工程における破損を考慮する必要がなくなるので、接続部13の形状や寸法を通常の使用環境において破損しない程度まで、細くまたは薄くすることができ、例えば、間接絶縁膜54の厚さが300乃至600nmと記載した。この厚さをより薄い厚さに選択することが可能となる。したがって、接続部13の熱抵抗が低くなり、赤外線放射感度が向上する。

【0044】(第1の変形例)第1の変形例では、第1の実施形態に係る赤外線センサの製造方法に、支持絶縁膜53と多結晶シリコン基板7との間に多結晶シリコン膜72を形成する工程を有する出合の赤外線センサの製造方法について説明する。なお、完成した赤外線センサの構造は本質的に図1に示した構造と類似な構造である。また、動作も基本的には図1に示した構造と動作と違いはない。以下、第1の変形例に係る赤外線センサの製造方法について図5乃至図8を参照して説明する。各国において(b)は(a)のB-Bに沿った断面構成図である。

【0045】(イ)図5に示すように多結晶シリコン基板7の上にCVD法により厚さ100乃至350nm程度の多結晶シリコン膜72を全面に形成する。フォトリソグラフィ法によりフォトレジスト等の所定のマスクを形成する。このマスクを用いてR1E法等のエッチングにより方形形状の多結晶シリコン膜72を形成する。CVD法により多結晶シリコン膜72の上に支持絶縁膜53としての酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のマスクを形成し、図5(a)に示すようにこのマスクを用いてR1E法等のエッチングにより方形形状の多結晶シリコン膜72の4つの角の部分の上部の酸化珪素膜53を選択的に除去し、例えば30乃至40μm程度の異方性エッチング孔40を形成する。異方性エッチング孔40には多結晶シリコン膜が露出している。

【0046】(ロ)次に、図6に示すように第1の実施形態と同様に、支持絶縁膜53の上にポリシリコン抵抗形成47、48、空洞領域22としての酸化珪素膜、アルミ配線49、保護膜55としての酸化珪素膜、そして赤外線吸収膜を順次配置、形成する。図6(1)には赤外線吸収膜、熱電素子が有する温度点および冷層点が表示されているが、第1の実施形態と同様に形成されているのはもちろんである。また、第1の実施形態では受光部22に別れていたがここでも方形形状に一体で構成される。したがって、赤外線吸収膜も一体で形成する。さらに、受光部9は多結晶シリコン膜72の

内側に形成され、かつ受光部9の外周に異方性エッチング孔4.0が配置するように形成されている。以上の工程が終了した状態を図6に示す。

【0047】(ハ) 次に、フォトリソグラフィ法により図7に示した開導溝構造の上にエッチングマスクを形成する。このエッチングマスクを用いてR1E法等のエッチングにより、周囲絶縁膜5.4および保護膜5.5を選択的に除去する。したがって、先に異方性エッチング孔4.0を開口した部分はシリコン基板7が露出する。その他の部分は窒化珪素膜(支持絶縁膜)5.3が露出する。この露出した窒化珪素膜の部分には薄層支持部4.3となる。異方性エッチング孔4.0により露出した多結晶シリコン膜7.2に対してシリコンエッチング液を導入する。この時、使用するシリコンエッチング液に対するエッチング速度が多結晶シリコンの方が単結晶シリコンよりも速いため、まず多結晶シリコン膜7.2がエッチング除去され、その後単結晶シリコン基板7がエッチングされる。したがって、多結晶シリコン膜7.2が形成された領域に平板状の開導溝が形成され、この平板状の開導溝領域の全体から単結晶シリコン基板7の異方性エッチングが開始されることになる。この結果、第1の実施形態と同様の所定の結晶面6.5を露出した空洞領域2.4が形成される。また、受光部9は接線部1.3と側壁支持部4.3の支持絶縁膜5.3により支持されている。

【0048】(ニ) 次に、CF₄等のエッチングガスをを用いたドライエッチングを行い、薄層支持部4.3の支持絶縁膜5.3を選択的に除去し、分層溝4.5を形成する。以上の工程が完了して図8に示す赤外線センサが完成する。

【0049】第1の実施形態に係る赤外線センサの製造方法において、シリコンエッチング液がまず先に多結晶シリコン膜7.2をエッチング除去し薄い平板状の開導溝を形成し、この薄い平板状の開導溝を介して、単結晶シリコン基板7の異方性エッチングを行うことが出来る。つまり異方性エッチング孔4.0は単結晶シリコン7よりもエッチングの容易な多結晶シリコン膜7.2をエッチングするために必要な箇所、大ききおおよ形状にすれば良く、単結晶シリコン基板7をエッチングすることを考慮しなくても良い。すなわち、図4のように、異方性エッチング孔4.0から直ちに単結晶シリコン基板7の異方性エッチングを開始する場合には、四角い空洞を形成するために、基板7の両方位置を考慮する必要がある。つまり、基板7の異方性エッチング時に必要(1.1)面でエッチングをストップさせる必要がある。このため、図1に示すように受光部2.8の利辺と受光部3.0の利辺に於いた左上角の長い帯状の領域に異方性エッチング孔4.0が必要であった。しかし、第1の実施形態では、多結晶シリコン膜7.2をエッチングするのに必要なエッチング孔4.0を形成すればよく、図1のような長い帯状の領域は必要ではない。すなわち、第1の実施形態では異

する工程は支持絶縁膜5.3形成直後や、保護膜5.5の形成の前等に行ってもよい。

【0055】(第2の実施形態) 本発明の第1の実施形態では赤外線センサを構成する温度検出素子として熱電対を使用した。その他にもボロメータや熱電素子を使用した赤外線センサにおいても同様に適用できる。本発明の第2の実施形態では、温度検出素子としてボロメータを使用した場合について説明する。

【0056】第2の実施形態に係る赤外線センサは、図12(a)に示すように外部に露出した受光部1.0と受光部1.0を支持する接線部3.6、3.8と接線部3.6、3.8を支持する基板7と受光部1.0の温度変化を電気信号としてセンサ外部に出力するためのチャタ配線9.1、9.2とから構成されている。受光部1.0と接線部3.6、3.8は異方性エッチング孔4.1、4.2および分層溝9.8によって基板7から分離形成されている。また、受光部1.0は接線部3.6、3.8を介してのみ基板7と接続し、他の部分的な接続はない。図12(a)には示さないが、受光部1.0は入射した赤外線を熱に変換する赤外線吸収膜とボロメータ材料膜を有する。チャタ配線はチャタ配線9.1、9.2で構成され、それぞれ一端をボロメータ材料膜に接続し他端部の上を介してセンサ外部まで延ばされている。

【0057】図12(b)は図12(a)のD-D'での断面構成図である。図12(b)に示すように単結晶のシリコン基板7の上にはシリコンエッチング液に対して耐腐食性を有する支持絶縁膜5.3が形成されている。支持絶縁膜5.3には例えば窒化珪素膜(Si₃N₄膜)が使用される。支持絶縁膜5.3の下の基板7には基板7表面と異なる結晶面が露出した空洞領域2.4が形成されている。支持絶縁膜5.3の上にはチャタ配線9.1、9.2が配置されている。チャタ配線9.1、9.2は支持絶縁膜5.3により基板7から電気的に絶縁されている。チャタ配線9.1、9.2の上には周囲絶縁膜5.4としての酸化珪素膜が形成されている。周囲絶縁膜5.4の上には受光部1.0が形成される領域にボロメータ材料膜6.0が形成されている。ボロメータ材料膜6.0は周囲絶縁膜5.4によりチャタ配線9.1、9.2から電気的に絶縁されている。また、周囲絶縁膜5.4にはボロメータ材料膜6.0とチャタ配線9.1、9.2とを電気的に接続するためのコンタクトホールが選択的に形成されている。ボロメータ材料膜6.0は例えば酸化珪素膜、多結晶シリコン、白金等が使用される。ボロメータ材料膜6.0の上には保護膜5.5としての酸化珪素膜が形成されている。保護膜5.5の上には受光部1.0が形成される領域に赤外線吸収膜5.7が形成されている。そして、空洞領域2.4上に形成された各層(5.3-5.5)を貫通する異方性エッチング孔4.1、4.2および分層溝9.8が選択的に形成されている。異方性エッチング孔4.1、4.2および分層溝9.8および空洞領域2.4により受光部1.0と接線部3.6、3.8は基

板7に対して分離形成されている。

【0058】赤外線吸収膜5.7に入射した赤外線はこの膜に吸収され熱に変換される。この変換された熱は赤外線吸収膜5.7の下に配置されているボロメータ材料膜6.0に伝わり、ボロメータ材料膜6.0の温度が上昇する。このボロメータ材料膜6.0はこの温度上昇により抵抗値が変化する。この抵抗値の変化をチャタ配線9.1、9.2を用いてボロメータ材料膜6.0に電流を流すことで検出する。

【0059】次に第2の実施形態に係る赤外線センサの製造方法について図13乃至図16を参照して説明する。ここで、各国において(b)は(a)のD-D'方向の断面構成図である。

【0060】(イ) まず、図13に示すようにCVD法により単結晶シリコン基板7の上に多結晶シリコン膜7.5を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定の形状を有するマスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングにより方形状の多結晶シリコン膜7.5をパターンニングする。CVD法により多結晶シリコン膜7.5の上に支持絶縁膜5.3としての酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のエッチング用マスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングにより窒化珪素膜5.3を除去し、異方性エッチング孔4.1、4.2を選択的に形成する。この結果、異方性エッチング孔4.1、4.2には多結晶シリコン膜が露出している。

【0061】(ロ) 支持絶縁膜5.3の上にスパッタ法または真空蒸着法等によりチャタ(Ti)膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のマスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングを行う。図14に示すようにチャタ配線9.1、9.2をパターンニングする。チャタ配線9.1、9.2の上はCVD法により周囲絶縁膜5.4としての酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のマスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングを行い、受光部1.0を構成する矩形領域の辺8.7、8.9上に配置されたチャタ配線9.1、9.2上の周囲絶縁膜5.4を選択的に除去しコンタクトホールを形成する。この結果、コンタクトホール内にチャタ配線9.1、9.2が露出する。周囲絶縁膜5.4の上はボロメータ材料膜6.0を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のエッチング用マスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングを行い、受光部1.0内に配置されるボロメータ材料膜6.0をパターンニングする。こうして形成されたボロメータ材料膜6.0はコンタクトホールを介してチャタ配線9.1、9.2と電気的に接続している。CVD法によりボロメータ材料膜6.0の上に保護膜5.5としての酸化珪素膜を全面に形成する。さらに保護膜5.5上の受光部1.0の領域に赤外線吸収膜5.7を選択的に形成する。この選択的な形成はリフトオフ法を用いればよ

い、また、赤外線吸収層を全面に形成してからフォトリソグラフィ法およびR1E法によりパターンニングしてよい。

【0062】(ハ)次に、図15に示すようにフォトリソグラフィ法により所定のエッチング用マスクを形成し、このマスクを用いて所定の領域の層間絶縁膜54および保護膜55としての酸化珪素膜のみを選択的にエッチング除去する。例えば酸化珪素膜とのエッチング速度比が1以上取れるので、支持絶縁膜53はエッチンググストッパーとして働く。したがって、先に異方性エッチング41、42を開孔した部分は多結晶シリコン膜75が露出するが、その他の部分は酸化珪素膜(支持絶縁膜53)が露出する。この露出した酸化珪素膜の部分が多結晶シリコン膜75となる。

【0063】(ニ)次に、異方性エッチング41、42の2の部分の露出した多結晶シリコン膜75に対して異方性のシリコンエッチング液を導入する。第1の実施の形態の第1の変形例の場合と同様にシリコンエッチング液は多結晶シリコン膜75をエッチングし、その後、基板上にシリコン膜75をエッチングする。したがって、支持絶縁膜53の異方性エッチングは多結晶シリコン膜75が形成された領域全体から開始される。この結果、基板7表面とは異なる結晶面55を露出した空洞領域24が形成される。図16に示した状態では、接続部36、38と薄層支持部93の支持絶縁膜53が受光部10を支持している。

【0064】(ホ)次に、ドライエッチングを行い、薄層支持部93の支持絶縁膜53を選択的に除去し、図12に示すような分層溝96、97を開孔する。この時、CF₄等をエッチングガスとしたドライエッチングを行うことにより、デバイスの他の部分に影響を与えず、自己整合的に薄層支持部98の支持絶縁膜53のみ除去することからできる。すなわち、CF₄をエッチングガスとして用いれば、最上層の赤外線吸収膜54および酸化珪素膜(層間絶縁膜および保護膜)54、55に対する酸化珪素膜53のエッチング選択比はそれとほぼ無視大および5程度に大きくできるので、マスクを用いた、また、パターン形成による処理ではなく機械的除去処理であるからエッチング精度も低くてもよい。以上の工程が完了して図12に示す赤外線センサが完成する。

【0065】以上説明したように、ホリメータ材料を用いた赤外線センサにおいて、受光部10を接続部36、38と薄層支持部93で支持した状態で、接続部の異方性エッチング、その後の洗浄、チップ分割等のデバイ

スの製造の危険性のある工程を行い、その後、薄層支持部98を除く工程を行うことで、製造工程中におけるデバイスの機械的な強度を高く保持することができる。また、薄層支持部98を除く工程において、CF₄等のエッチングガスを用いたドライエッチングを行うことで、機械的な衝撃を与えずに、薄層支持部98を除く工程を完了することができる。また、分層溝98を形成するドライエッチングにおいては、フォトリソグラフィのマスクが必要である。このため、フォトリソグラフィ工程による処理や、その後の水流工程も必要であり、この分層溝工程には機械的衝撃力は発生しない。従来技術36、38は製造工程における歩留を考慮し、この領域に導入される程度の機械的強度を持つた。つまり大きくまきにはいり、製造工程の途中で、本発明の第2の実施の形態によれば、製造工程の途中で、接続部36、38は使用領域において破壊しない程度の機械的な強度を有していればよい。したがって、接続部36、38の形状は従来よりも細く、薄い形状にすることができ、このため、接続部36、38の熱抵抗が向上し、ホリメータ材料を用いた赤外線センサの感度が向上する。

【0066】(第3の実施の形態)第1および第2の実施の形態では、赤外線センサについて述べたが、本発明に係わるセンサの製造方法は赤外線センサ以外にも、流量センサ、加速センサ等あるいは同速度センサ等の流量センサの製造方法においても同様に適用できる。第3の実施の形態では、種々の流量センサの代表として流量センサの製造方法について説明する。

【0067】第3の実施の形態に係わる流量センサは、図17(a)に示すように発熱体部94、95と測温抵抗部96、97と発熱体部94、95と測温抵抗部96、97を支持する基板7と、流体を加熱する発熱体部98と、流体の温度を計測する測温抵抗部98、99とから構成されている。発熱体部94、95と測温抵抗部98、99は例えば白金(Pt)が使用される。【0068】図17(b)は図17(a)のE-E方向に沿った断面構成図である。図17(b)に示すように、測温抵抗部98、99の上面にはシリコンのエッチング液に対して耐食性を有する支持絶縁膜53が形成されている。支持絶縁膜53は例えば酸化珪素膜(SiO₂、N₂膜)が使用される。支持絶縁膜53の下には基板7表面とは異なる結晶面が露出した空洞領域25が形成されている。支持絶縁膜53の上には発熱体部94、95および測温抵抗部98、99が形成されている。さらにその上には保護膜55が形成されている。保護膜55は例えば酸化珪素膜(SiO₂膜)が使用される。そして、基板7上に形成された支持絶縁膜53および保護膜55を露出する異方性エッチング41、42、102および分層溝111が空洞領域25の上に選択的に形成されている。空洞領域25、異方性エッチング41、102

02、および分層溝111により発熱体部94、95および測温抵抗部96、97はそれぞれ基板7から分離形成されている。

【0069】次に、発熱体部94、95に所定の電流を流し、発熱体部94、95をある一定の温度で制御すると、発熱体部94、95の一定の熱が測温抵抗部96、98に伝わり、測温抵抗部96、97の温度は発熱体部94、95よりも低い温度に制御される。この状態で、測温抵抗部96から測温抵抗部97に向けて流体が移動すると、上流側の測温抵抗部96は流体により冷やされ温度が下がる。一方、下流側の測温抵抗部97は流体の流れを媒体として発熱体部94、95からの熱伝導が促進される。したがって、測温抵抗部96と測温抵抗部97との間に温度差が生じる。この温度差を有する測温抵抗部96、97をホーストンプリッジ回路に組み込むことにより、温度差を電圧に変換でき、流体の流量に応じた電圧の出力を得ることができ、る。

【0070】次に、第3の実施の形態に係わる流量センサの製造方法について図18乃至図20を参照して説明する。なお、各図において(b)は(a)のE-E方向に沿った断面構成図である。

【0071】(イ)まず、図18に示すようにCVD法により単結晶シリコン基板7の上に支持絶縁膜53としての酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定のエッチング用マスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングを行い、異方性エッチング41、102を選択的に形成する。異方性エッチング41、102の部分には基板7が露出されている。スパッタ法や真空蒸着法により支持絶縁膜53の上に白金の膜を形成し、このマスクを用いてR1E法により所定のマスクを形成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングを行い、発熱体部94、95および測温抵抗部98、99をパターンニングする。

【0072】(ロ)次に、図19に示すようにCVD法により発熱体部94、95および測温抵抗部98、99の上面に保護膜55として酸化珪素膜を全面に形成する。フォトリソグラフィ法により所定の領域にエッチングを行い、エッチング用マスクを作成し、このマスクを用いてR1E法等のエッチングにより保護膜55を選択的に除去する。すると、先に異方性エッチング41、102を開孔した部分はシリコン基板7が露出するが、その他の部分は酸化珪素膜(支持絶縁膜)53が露出する。この露出した酸化珪素膜の部分は薄層支持部110となる。

【0073】(ハ)次に、異方性エッチング41、102の露出したシリコン基板7に対して、KOHまたはヒドラン等のエッチング液を導入し、シリコン基板7の異方性エッチングを行う。この結果、基板7表面とは異なる結晶面を露出した空洞領域25が形成される。

この時、支持絶縁膜53はエッチング液に対して耐食性を有するエッチングされない。したがって、発熱体部94、95と測温抵抗部96、97は互いに発熱体部94、95の支持絶縁膜53により分離されている。

【0074】(ニ)次に、ドライエッチングを行い、薄層支持部110の支持絶縁膜53を選択的に除去し、図17に示すような分層溝111を開孔する。この時、測温抵抗部96、97の温度は発熱体部94、95よりも低い温度に制御される。この状態で、測温抵抗部96から測温抵抗部97に向けて流体が移動すると、上流側の測温抵抗部96は流体により冷やされ温度が下がる。一方、下流側の測温抵抗部97は流体の流れを媒体として発熱体部94、95からの熱伝導が促進される。したがって、測温抵抗部96と測温抵抗部97との間に温度差が生じる。この温度差を有する測温抵抗部96、97をホーストンプリッジ回路に組み込むことにより、温度差を電圧に変換でき、流体の流量に応じた電圧の出力を得ることができ、る。

【0075】以上説明したように、流量センサにおいて、発熱体部94、95と測温抵抗部96、97を互いに発熱体部94、95の支持絶縁膜53で接続した状態で、基板の異方性エッチング、その後の洗浄、チップ分割等のデバイスの製造の危険性のある工程を行い、その後に薄層支持部110の支持絶縁膜53をドライエッチングで選択的に除去する製造方法を使用することで、第1および第2の実施の形態と同様の効果を得られる。つまり、製造工程中における発熱体部94、95および測温抵抗部96、97の機械的な強度を高く保持することができる。また、薄層支持部110の支持絶縁膜53をドライエッチングで除去する工程において、CF₄等のエッチングガスを用いたドライエッチングを行うことで、発熱体部94、95および測温抵抗部96、97は機械的衝撃を受けるとなく、薄層支持部93の支持絶縁膜53を選択的に除去することから、また、分層溝111を形成するドライエッチングにおいても、フォトリソグラフィ法による処理やその後の水流工程も不要であり、この分層溝工程には機械的衝撃力は発生しない。従来、発熱体部94、95および測温抵抗部96、97は製造工程におけるエッチングを考慮し、この領域に導入される程度の機械的強度が必要であり、その方法は大抵は厚いものにしなければならない。上述した本発明の第3の実施の形態に係わる製造方法を使用することで製造工程での歩留を考慮する必要がなくなり、使用環境において破損しない程度の機械的な強度を有していればよいことになる。つまり、従来よりも細く、薄い発熱体部94、95および測温抵抗部96、97を形成することができ、細く、薄く形成されれば発熱体部94、95および測温抵抗部96、97の熱抵抗が高くなる。熱抵抗が高くなれば、流量センサの感度が高くなる。

50

【0076】（その他の実施の形態）上記のように、本発明は第1乃至第3の実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす論述および図面はこの発明を限定するものであって、例示するべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および適用技術が明らかとなろう。

【0077】例えば、以上説明した第1乃至第3の実施の形態において、薄層支持部として酸化珪素膜を使用し、層間絶縁および酸化珪素膜として酸化珪素膜を使用したが、酸化珪素膜と酸化珪素膜とをそれぞれ使用して、さらに、同一材料を使用してはならない。同一材料を使用した場合、保護膜の厚さを薄層支持部の厚さよりも厚くすれば、ドライエッチングにより保護膜の厚さも減少するが、最終的には薄層支持部の支持絶縁膜だけを除去することができる。また、支持絶縁膜としては珪素珪素膜（Si₃N₄）以外にもアルミナ（Al₂O₃）等の他の絶縁膜を用いてもよい。さらに、保護膜としては、BSG膜、PSG膜、BPSG膜、ポリイミド膜等の種々の絶縁膜を採用できる。

【0078】また、薄層支持部の除去を、異方性エッチングではなく等方性エッチングで行うことで、接続部の下の酸化珪素膜と除去することが可能となり、接続部をより薄くすることができ、接続部を薄く形成することができ、接続部の熱抵抗を高くすることができ、【0079】さらに、半導体基板はシリコン基板に限られない。Geでもよく、またGaAs等の化合物半導体でも構わない。

【0080】さらに、単一のセンサを製造する方法について示したが、同一のシリコン基板内に複数のセンサをマトリックス状に形成することや、センサの出力に対するスイッチ回路及び増幅回路等を同時に形成しても構わない。複数の赤外線センサを形成してこれらの赤外線センサからの出力に対するスイッチ回路を同時に形成する場合には、図21を参照して説明する。

【0081】出力の端子63、64を有する赤外線センサがマトリックス状に形成されている。すべての赤外線センサの端子63は第2の出力124にそれぞれ接続されている。また、すべての赤外線センサの端子64はXゲートランジスタおよびYゲートランジスタを介して第1の出力125にそれぞれ接続されている。X、Yに配置された赤外線センサに接続するXゲートランジスタのゲート電極はX、座標入力126に接続されている。Y、座標入力128に接続されている。すなわち、Y、行に配置された赤外線センサに接続するYゲートランジスタのゲート電極はY、座標入力128に接続されている。すなわち、X、列に配置された赤外線センサに接続するXゲートランジスタのゲート電極はX、座標入力126に接続されている。

【0082】座標（n, m）に配置された赤外線センサの信号を出力したい場合、X、座標入力126にハイレベル（"1"）にする。次にY、座標入力128にハイレベル（"1"）にする。すると、座標（n, m）に配置された赤外線センサに接続されたXゲートランジスタ116、118、120、122およびYゲートランジスタ117、119、121、123がONして、座標（n, m）に配置された赤外線センサの端子64が第1の出力125とつながる。したがって、座標の入力を変えることで、出力したい赤外線センサにランダムアクセスすることができ、

【0083】このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態を含意するということを理解すべきである。したがって、本発明はこれらの開示から著大な特許請求の範囲の発明特定事項によってのみ限定されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の第1の実施の形態に係る赤外線センサの平面構成図で、図1(b)は図1(a)のA-Aに沿った断面図である。

【図2】図2(a)は本発明の第1の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図2(b)は図2(a)のA-Aに沿った断面構成図である（その1）。

【図3】図3(a)は本発明の第1の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図3(b)は図3(a)のA-Aに沿った断面構成図である（その2）。

【図4】図4(a)は本発明の第1の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図4(b)は図4(a)のA-Aに沿った断面構成図である（その3）。

【図5】図5(a)は本発明の第1の実施の形態の第1の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図5(b)は図5(a)のB-Bに沿った断面構成図である（その1）。

【図6】図6(a)は本発明の第1の実施の形態の第1の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図6(b)は図6(a)のB-Bに沿った断面構成図である（その2）。

【図7】図7(a)は本発明の第1の実施の形態の第1の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図7(b)は図7(a)のB-Bに沿った断面構成図である（その3）。

【図8】図8(a)は本発明の第1の実施の形態の第1の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図8(b)は図8(a)のB-Bに沿った断面構成図である（その4）。

【図9】図9(a)は本発明の第1の実施の形態の第2の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図である。

図で、図9(b)は図9(a)のC-Cに沿った断面構成図である（その1）。

【図10】図10(a)は本発明の第1の実施の形態の第2の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図10(b)は図10(a)のC-Cに沿った断面構成図である（その2）。

【図11】図11(a)は本発明の第1の実施の形態の第2の変形例に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図11(b)は図11(a)のC-Cに沿った断面構成図である（その3）。

【図12】図12(a)は本発明の第2の実施の形態に係る赤外線センサの平面構成図で、図12(b)は図12(a)のD-Dに沿った断面構成図である。

【図13】図13(a)は本発明の第2の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図13(b)は図13(a)のD-Dに沿った断面構成図である（その1）。

【図14】図14(a)は本発明の第2の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図14(b)は図14(a)のD-Dに沿った断面構成図である（その2）。

【図15】図15(a)は本発明の第2の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図15(b)は図15(a)のD-Dに沿った断面構成図である（その3）。

【図16】図16(a)は本発明の第2の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図16(b)は図16(a)のD-Dに沿った断面構成図である（その4）。

【図17】図17(a)は本発明の第3の実施の形態に係る赤外線センサの平面構成図で、図17(b)は図17(a)のE-Eに沿った断面構成図である。

【図18】図18(a)は本発明の第3の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図18(b)は図18(a)のE-Eに沿った断面構成図である（その1）。

【図19】図19(a)は本発明の第3の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図19(b)は図19(a)のE-Eに沿った断面構成図である（その2）。

【図20】図20(a)は本発明の第3の実施の形態に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図20(b)は図20(a)のE-Eに沿った断面構成図である（その3）。

【図21】本発明の他の実施の形態に係るアレイ化された赤外線センサとスイッチ回路を示す回路図である。【図22】図22(a)は従来技術に係る赤外線センサの平面構成図で、図22(b)は図22(a)のD-Dに沿った断面構成図である。

【図23】図23(a)は従来技術に係る赤外線セン

サの製造工程を示す平面構成図で、図23(b)は図23(a)のF-Fに沿った断面構成図である（その1）。

【図24】図24(a)は従来技術に係る赤外線センサの製造工程を示す平面構成図で、図24(b)は図24(a)のF-Fに沿った断面構成図である（その2）。

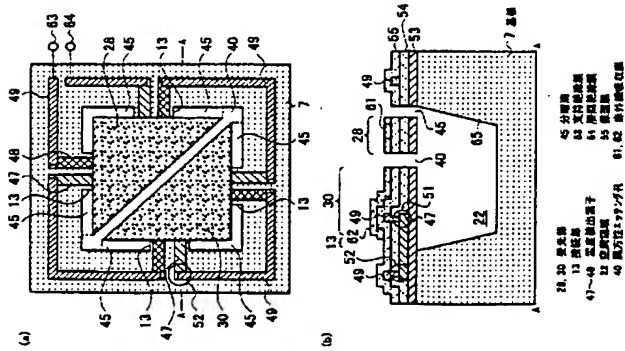
【符号の説明】

7, 130 基板
9, 10 受光部
13 接続部
22~24 空間領域
28, 30 受光部
35~38 接続部
41, 42, 101, 102, 141, 142 異方性エッチング孔
43, 93, 110 薄層支持部
45, 98, 111 分層溝
47, 132 p型ポリシリコン抵抗配線
48, 133 n型ポリシリコン抵抗配線
49, 134 アルミ配線
51, 148 温度点
52, 149 冷接点
53, 143 支持絶縁膜
54, 144 層間絶縁膜
55, 145 保護膜
56~58 赤外線吸収膜
60 ポリメータ材料層
61, 62, 146, 147 赤外線吸収膜
63, 64 端子
65, 150 結晶面
72, 75 多結晶シリコン膜
73 異方性エッチング防止膜
90 異方性エッチング孔
91, 92 チタン配線
94, 95 発熱体部
96, 97 絶縁抵抗部
98, 99 絶縁抵抗配線
100 発熱体配線
112 第1の赤外線センサ
113 第2の赤外線センサ
114 第3の赤外線センサ
115 第4の赤外線センサ
116, 118, 120, 122 Xゲートランジスタ
117, 119, 121, 123 Yゲートランジスタ
124 第2の出力
125 第1の出力
X, 座標入力

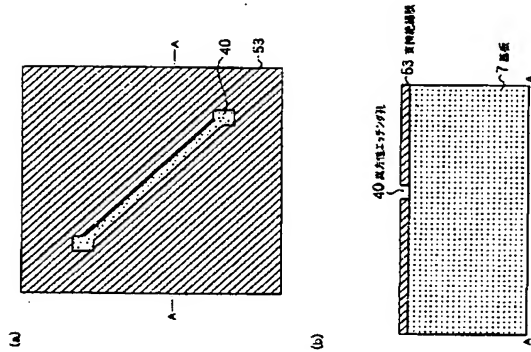
127 X, 座入力
128 Y, 座入力
*

* 129 Y, 座入力
24

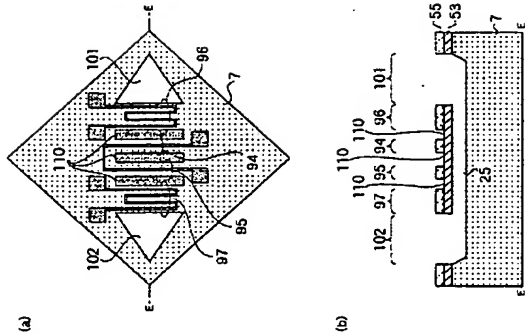
【図1】



【図2】



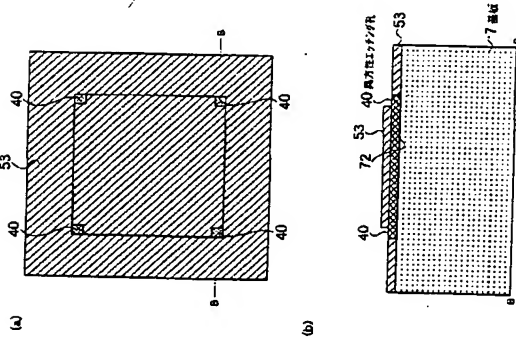
【図20】



(15)

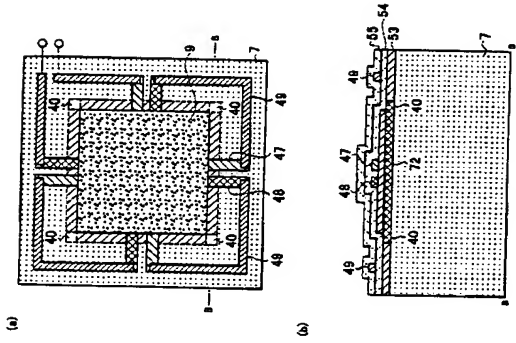
特開2000-77729

【図5】



53 中央領域
72 角部領域

【図6】

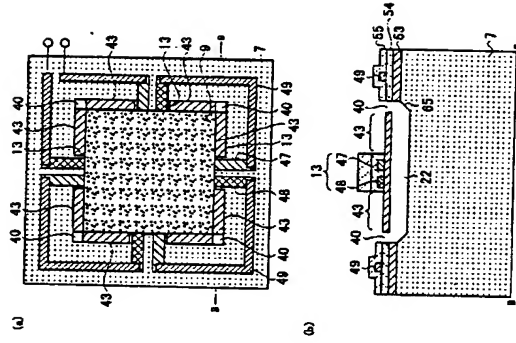


41 矩形領域
42 角部領域
43 中央領域
44 角部領域
45 矩形領域
46 角部領域

(16)

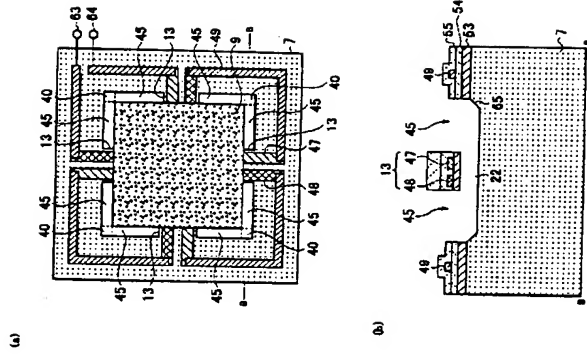
特開2000-77729

【図7】

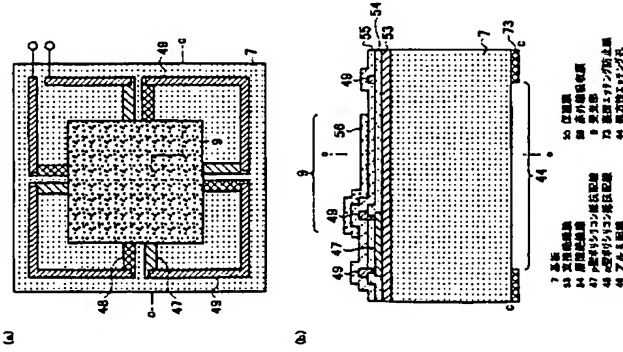


13 矩形領域
22 角部領域
40 中央領域
43 角部領域
44 矩形領域

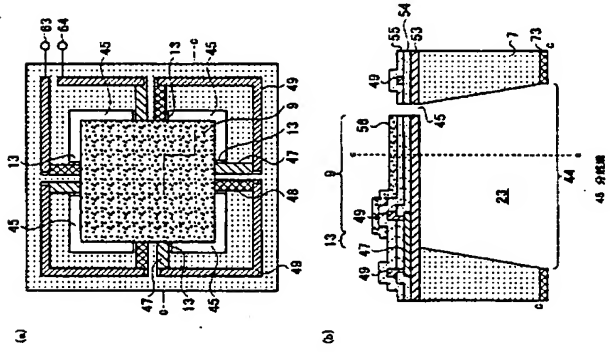
【図8】



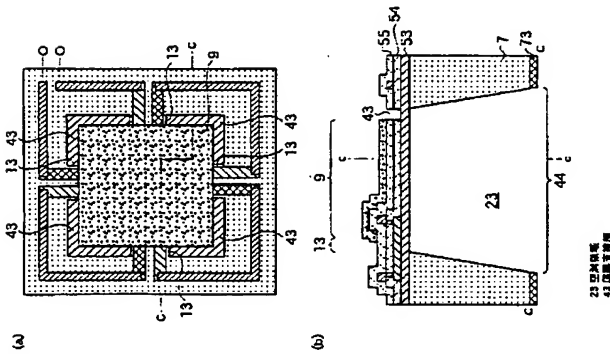
【図9】



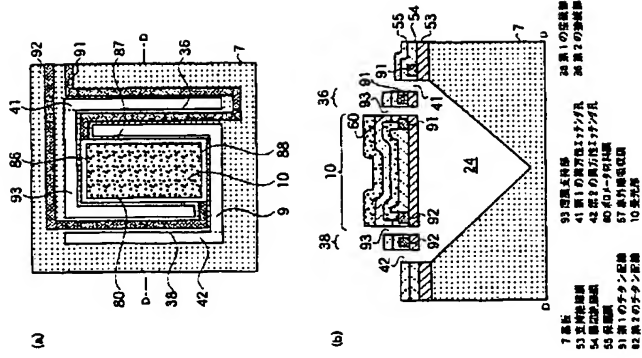
【図11】



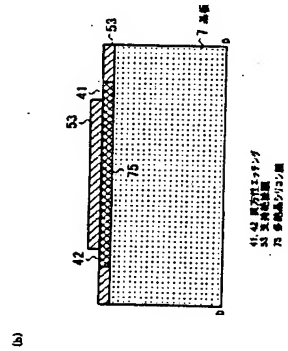
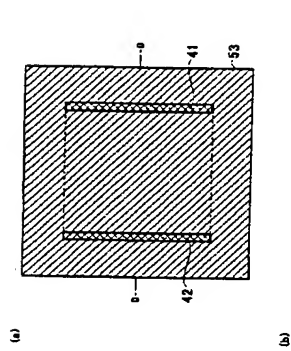
【図10】



【図12】

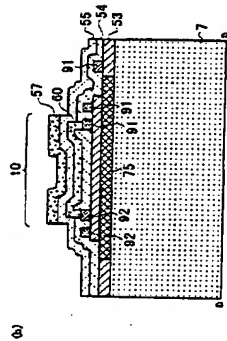
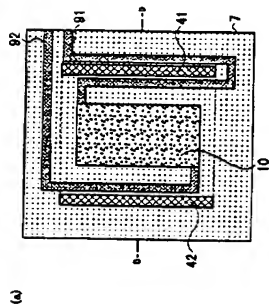


【図13】



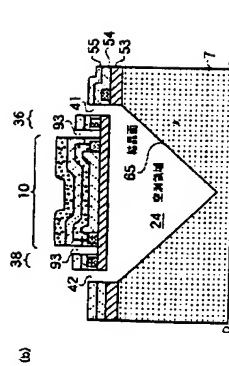
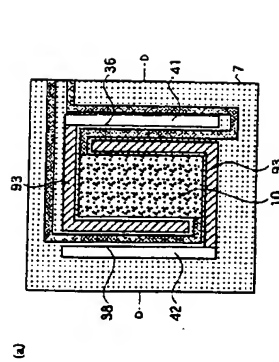
41: 絶縁性レジスト
53: 金属化層
75: 多結晶シリコン膜

【図14】

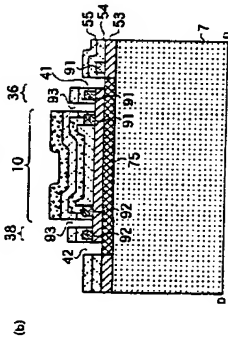
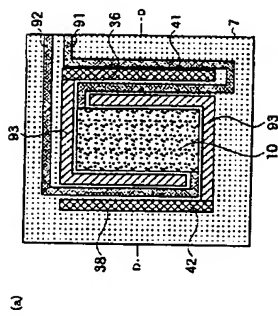


10: 多結晶シリコン膜
42: 金属化層
57: 絶縁性レジスト
60: 絶縁性材料膜
81: 42の下部電極

【図16】

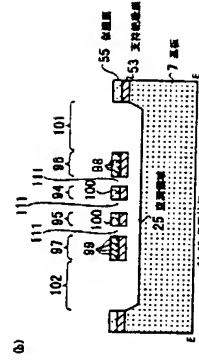
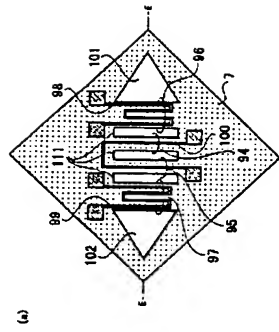


【図15】



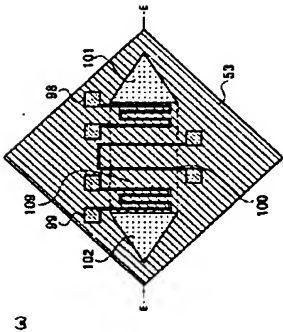
35.31: 絶縁膜
92: 金属化層
41, 42: 側面レジスト

【図17】

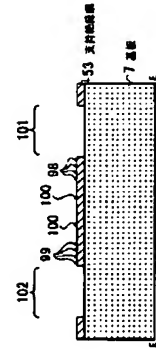


84, 85: 金属化層
86, 87: 絶縁性材料膜
88, 89: 絶縁性材料膜
90: 絶縁性材料膜
91, 92: 金属化層
101, 102: 金属化層
111: 分層膜

[図18]



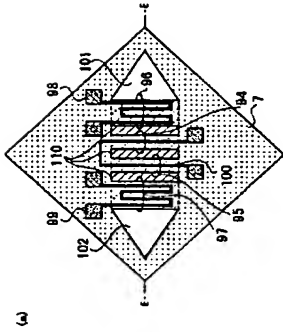
(a)



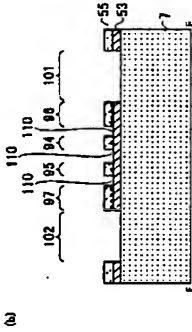
(b)

図18 断面図
100 基板
101 102 層
103 104 層

[図19]



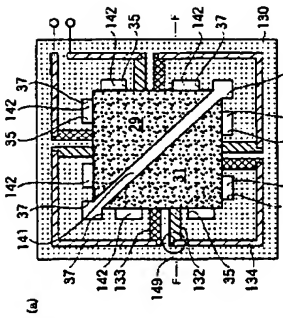
(a)



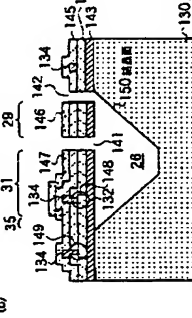
(b)

図19 断面図
100 基板
101 102 層
103 104 層

[図22]



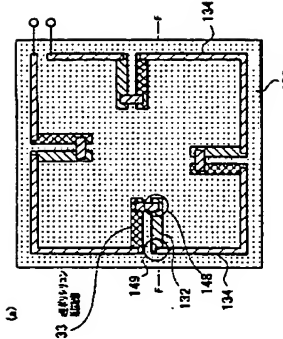
(a)



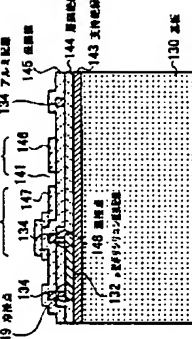
(b)

図22 断面図
100 基板
101 102 層
103 104 層

[図23]



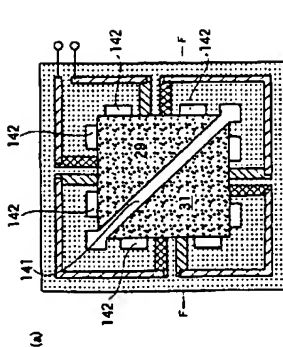
(a)



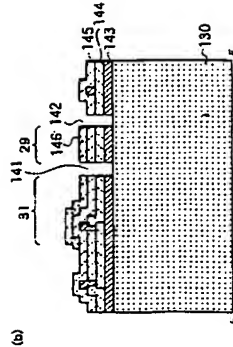
(b)

図23 断面図
100 基板
101 102 層
103 104 層

[図24]



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.
H01L 49/00

識別記号

F I
H O I L 21/302 J
チロード (参考)

Fターム(参考) 2C065 A002 BA11 BA12 BA13 BA14
BA34 BE08 CA27
4H112 A003 BA01 CA02 DA03 DA04
EA07
SF004 DA01 DB01 DB02 DB03 DB07
DB09 DB14 DB25 DB26 DB28
EA10 EB01 EB02 EB03 EB04
FA02

